



21世纪 高等职业教育电子信息技术规划教材

语言程序设计

教程

主 编 周察金
副主编 张丽姝
朱清妍
唐 敏

电子科技大学出版社

21 世纪高等职业教育电子信息技术规划教材

C 语言程序设计教程

主 编 周察金

副主编 张丽姝 朱清妍 唐 敏

电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

C 语言程序设计教程/周察金主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2004.8

21 世纪高等职业教育电子信息技术规划教材

ISBN 7-81094-494-0

I. C... II. 周... III. C 语言—程序设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 071969 号

内 容 提 要

本书是根据教育部最近下发的高等职业学校计算机应用专业《C 语言程序设计》教学要求编写的教材。本书以 Turbo C 2.0 为蓝本, 以初学 C 语言程序设计的读者为对象, 详细介绍了 C 语言的数据类型、运算符和表达式, C 语言的常用库函数、图形函数和用户自定义函数, C 程序的基本结构和结构化程序设计方法, 数组, 指针, 文件等 C 语言程序设计的基础知识, 并对变量的存储类型、结构体、共用体和位运算做了简单介绍。

本书以程序设计为主线, 由浅入深、循序渐进地组织教材内容。全书结构合理, 例题丰富, 通俗易懂, 便于自学。本书大量使用程序运行的结果帮助理解 C 语言的基础知识, 对读者可能遇到的难点做了清楚、详细的阐述, 并且在每章开头指出学习目标, 每章结尾给出小结、习题、上机实习, 把教材和上机实践有机地结合在一起, 既有利于教师组织教学, 又大大减轻了读者学习 C 语言的困难。

本书可作为高等职业学校计算机应用专业的教材, 还可作为《C 语言程序设计》的培训教材, 也可供自学《C 语言程序设计》的读者选用。

21 世纪高等职业教育电子信息技术规划教材

C 语言程序设计教程

主 编 周察金

副主编 张丽姝 朱清妍 唐 敏

出 版: 电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号)

责任编辑: 朱丹

发 行: 电子科技大学出版社

印 刷: 电子科技大学出版社印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印张 18.375

字数 446 千字

版 次: 2004 年 8 月第一版

印 次: 2004 年 8 月第一次印刷

书 号: ISBN 7-81094-494-0/TP·295

印 数: 1—4000 册

定 价: 23.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 邮购本书请与本社发行科联系。电话: (028) 83201495 邮编: 610054

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

21世纪高等职业教育电子信息技术规划教材

编委会名单

编委会主任：周明天

编委会副主任：周察金 陈建辉

编委会成员：（以下均按姓氏笔画排序）

王永东 王泽玲 王俊彦 尹汪宏 左丽霞

朱立义 朱清妍 向长喜 向守兵 杜 汾

杨 森 余少玲 张 渝 张丽姝 张晓云

施 芸 姚卿佐 耿晓明 唐 敏 倪继烈

曾一江 赖 诚 廖大勇 谭孝辉

序

随着计算机技术的飞速发展和广泛应用,全球数字化信息革命正推进信息化社会早日来临,人类的工作方式和生活方式正迅速改变,“知识就是力量”这句名言正体现其深刻内涵。

计算机技术是数字化信息革命的支柱,是信息化社会的基础。是否掌握计算机技术,能否运用计算机技术,是关系到一个现代人在信息化社会中是否具有生存能力和工作能力的重要问题。不懂计算机技术,不会应用计算机技术的“机盲”,必将被信息化社会淘汰。

为迎接信息化社会的到来,国家需要千千万万掌握计算机技术、能熟练运用计算机技术的高技能人才,这个光荣而艰巨的任务历史性地落在了高等职业技术学院的肩上。众所周知,高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才,既不是白领,也不是蓝领,而是应用型白领,应该叫“银领”。我们培养的学生,既要能动脑,更要能动手,经过实践的锻炼,能够迅速成长为高技能人才,成为国家建设不可或缺的重要力量。

为配合国家信息化进程的发展,实施《2003~2007年教育振兴行动计划》提出的技能型紧缺人才培养计划,我们组织编写了这套《21世纪高等职业教育电子信息技术规划教材》。

这套教材以企业需求为基本依据,以就业为导向,以学生为本位的教育培训理念为指导,以提高学习者的职业实践能力和职业素养为宗旨,特别重视实际应用能力、实践操作能力和创新能力的培养。

为突出高等职业教育的特色,全面提高学生的职业能力和综合素质,这套教材在理论体系、组织结构和编写方法等方面都有鲜明的特色:

1. 强调实际操作能力的培训。在编写中采用案例教学法,而实例选择又尽量与学习、生活、游戏相关联,并充分体现实用性,兼顾相应职业技能考试的

要求。这样既能激发学生的学习兴趣,又能加强对学生创新能力、实践能力和自学能力的培养,还能满足学生今后的就业需要。

2. 尊重学生的认知规律。按照从感性认识到理性认识的认知规律,尽量使用典型的实例来引导学生学习、掌握相关知识点。本套书的章节均按照“提出目标,讲授新知,归纳总结,习题练习”的顺序进行编写,并适时给出“探索与思考”等内容,引导学生积极思考,牢固掌握所学知识。

3. 作者实力雄厚。本套书的作者均是长期工作在高等职业教育第一线的优秀骨干教师,对高职教学改革都有许多切合实际的想法和措施。他们既有较高的学术水平,又有很强的实践能力,同时还出版过多部相关教材。因此,雄厚的作者实力是这套书质量的最根本保证。

相信这套书的出版会对我国的高等职业教育起到积极的推动作用。



2004年6月19日

前 言

本书是根据教育部最近下发的高等职业学校计算机应用专业《C 语言程序设计》教学要求编写的教材。本书在编写时还参照了原国家教委考试中心颁发的“全国计算机等级考试大纲”、计算机行业协会颁发的“初级程序员考试大纲”。

本书以初学 C 语言程序设计的读者为对象,以 Turbo C 2.0 为蓝本,介绍 C 语言的基础知识。

本书根据高等职业学校计算机教学的实际,合理选取材料,精简概念,详细介绍 C 语言程序设计的基础知识。

本书按照学生的认识规律和模块化的思想,以程序设计为主线,由浅入深地安排教学内容。全书共分九章:

第一章介绍 C 语言的基础知识和 Turbo C 集成环境的使用,介绍使用 C 语言的库函数设计 C 程序的知识。并通过几个简单的 C 程序演示,显示了 C 语言在数值计算和绘制图形方面的功能,激发学生学习 C 语言的兴趣。

第二章介绍 C 语言的绘图功能和常用的图形函数。绘制图形的函数比较简单,学生能方便地使用它们做出简单的图形。这样安排,既有利于搞好 C 语言程序设计的入门教学,又能及时建立学生的成就感,增强学生学好 C 语言的信心。

第三章介绍基本输入/输出函数和 C 语言的数据类型、运算符与表达式。C 语言的数据类型、运算符和表达式是进一步学习 C 语言程序设计知识的基础;程序中使用输入/输出函数,有利于用程序的运行结果说明 C 语言的基础知识。

第四章介绍 C 程序的 3 种基本结构,简单介绍了结构化程序设计的思想方法。顺序结构、选择结构、循环结构是 C 程序的基本结构,只有掌握这 3 种基本结构,才可能进行 C 语言程序设计。

第五章介绍了用户自定义函数的使用和变量的用法。灵活使用用户自定义函数能编写出复杂的 C 程序。

第六章介绍数组的知识。使用数组能方便地处理一组数据类型相同的数据。

第七章介绍指针的基础知识。使用指针能灵活地编写 C 程序。

第八章介绍结构体、共用体和位运算的基础知识。

第九章介绍对文件进行操作的知识。

本书在每章开头指出学习目标,以利读者明确学习目的;每章结尾给出小结,帮助读者掌握本章的知识;并精心安排上机实习,把教材和上机实践有机地结合在一起。

本书使用通俗易懂的语言叙述 C 语言的基础知识,大量使用程序运行的结果解释 C 语言的知识,使用详细的分析引导读者完成 C 程序的设计。这样,既可以减少教师备课的难度,又充分体现了以学生为主体的教育思想;不仅有利于教师教学,而且有利于学生主动地自学。

本书可用于高等职业技术学校作为《C 语言程序设计》课程的教材，也适合作为《C 语言程序设计》的自学用书，还可用于《C 语言程序设计》培训班作为教材。

本书由成都职业技术学院周察金担任主编。其中，第一章、第二章和第三章由成都职业技术学院周察金编写，第四章和第八章由西南民族大学唐敏编写，第七章和第九章由天津工程职业技术学院张丽姝编写，第五章和第六章由湖南信息职业技术学院朱清妍编写。

本书在编写过程中，得到了成都职业技术学院、西南民族大学、湖南信息职业技术学院、天津工程职业技术学院有关领导的大力支持，作者在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在不妥之处，敬请广大读者批评指正。

作 者
2004 年 6 月

目 录

第一章 C 语言基础	1
1.1 程序设计语言概述	1
1.1.1 程序设计语言简介	1
1.1.2 C 语言概述	2
1.2 Turbo C 的基本操作	3
1.2.1 Turbo C 的启动和退出	5
1.2.2 Turbo C 菜单的基本操作	6
1.2.3 Turbo C 窗口的基本操作	7
1.3 Turbo C 程序的基本操作	7
1.3.1 创建 C 程序	8
1.3.2 修改 C 程序	9
1.4 C 程序的基本规则	12
1.4.1 几个简单的 C 程序	12
1.4.2 C 语言的库函数	15
上机实习一	18
上机实习 1.1 Turbo C 的基本操作	18
上机实习 1.2 创建和修改 C 程序	20
上机实习 1.3 理解 C 程序的基本规则	22
本章小结	26
习题一	27
第二章 绘制图形	29
2.1 设置屏幕显示模式	29
2.1.1 屏幕显示模式概述	29
2.1.2 设置和关闭图形模式	30
2.2 绘制图形	34
2.2.1 画直线函数	34
2.2.2 画矩形函数	34
2.2.3 画圆、画圆弧、画椭圆函数	36
2.2.4 设置线型和线宽	37
2.3 设置屏幕显示颜色	39
2.3.1 颜色简介	39

2.3.2 设置屏幕颜色.....	39
2.4 填充彩色图形.....	42
2.4.1 设置填充模式.....	42
2.4.2 填充基本图形的函数.....	43
2.4.3 填充任意封闭图形的函数.....	46
2.5 在图形模式下显示字符.....	47
2.5.1 指定当前输出位置.....	47
2.5.2 在图形模式下输出文本.....	47
上机实习二.....	50
上机实习 2.1 C 语言作图的基本步骤.....	50
上机实习 2.2 C 语言的作图函数.....	51
上机实习 2.3 绘制彩色图形.....	54
本章小结.....	58
习题二.....	59
第三章 数据及其运算.....	62
3.1 数据类型概述.....	62
3.1.1 数据与数据类型.....	62
3.1.2 基本数据类型概述.....	63
3.2 常量与变量.....	64
3.2.1 基本概念.....	64
3.2.2 变量的基本操作.....	66
3.3 基本数据类型.....	69
3.3.1 整型常量和整型变量.....	69
3.3.2 实型常量和实型变量.....	70
3.3.3 字符型常量和字符型变量.....	70
3.4 基本输入/输出函数.....	73
3.4.1 printf 函数.....	73
3.4.2 scanf 函数.....	78
3.4.3 getchar 函数与 putchar 函数.....	82
3.5 算术运算符和算术表达式.....	83
3.5.1 算术运算符.....	83
3.5.2 算术表达式.....	86
3.6 关系运算符和关系表达式.....	88
3.6.1 关系运算符.....	88
3.6.2 关系表达式.....	89
3.7 逻辑运算符和逻辑表达式.....	90
3.7.1 逻辑运算符.....	90
3.7.2 逻辑表达式.....	90

上机实习三.....	91
上机实习 3.1 标识符、常量和变量.....	91
上机实习 3.2 输出数据.....	93
上机实习 3.3 输入数据.....	96
上机实习 3.4 算术运算符和算术表达式.....	99
上机实习 3.5 关系运算符和逻辑运算符.....	101
本章小结.....	103
习题三.....	104
第四章 C 程序基本结构	107
4.1 顺序结构.....	107
4.1.1 顺序结构程序设计.....	107
4.1.2 结构化程序设计概述.....	109
4.2 选择结构程序.....	110
4.2.1 单分支选择结构.....	110
4.2.2 双分支选择结构.....	112
4.2.3 多分支选择结构.....	114
4.3 循环结构程序.....	123
4.3.1 while 语句.....	123
4.3.2 do while 语句.....	126
4.3.3 for 语句.....	127
4.3.4 循环的嵌套.....	132
4.3.5 break 语句和 continue 语句.....	134
4.3.6 程序设计举例.....	136
4.4 程序调试.....	142
4.4.1 程序调试.....	142
4.4.2 程序设计常见错误.....	146
上机实习四.....	150
上机实习 4.1 顺序结构程序设计.....	150
上机实习 4.2 选择结构程序设计.....	152
上机实习 4.3 循环结构程序设计(1).....	155
上机实习 4.4 循环结构程序设计(2).....	158
上机实习 4.5 程序调试的基本方法.....	160
本章小结.....	161
习题四.....	162
第五章 函数和变量	168
5.1 函数.....	168
5.1.1 函数的定义.....	168

5.1.2	函数的返回值.....	170
5.1.3	函数的调用.....	171
5.1.4	函数的嵌套调用.....	173
5.1.5	函数的递归调用.....	176
5.2	局部变量和全局变量.....	180
5.2.1	局部变量的作用域和生存期.....	180
5.2.2	全局变量的作用域和生存期.....	183
5.3	函数的参数传递.....	185
	上机实习五.....	187
	本章小结.....	190
	习题五.....	190
第六章	数组.....	194
6.1	一维数组.....	194
6.1.1	一维数组的定义.....	194
6.1.2	数组元素的赋值.....	195
6.1.3	一维数组元素的引用.....	195
6.1.4	一维数组的应用.....	196
6.2	二维数组.....	197
6.2.1	二维数组的定义和赋值.....	197
6.2.2	二维数组的引用.....	198
6.3	字符数组.....	200
6.3.1	字符数组的定义和赋值.....	200
6.3.2	字符串与字符数组.....	201
6.3.3	字符数组的引用.....	202
6.3.4	字符串处理函数.....	203
6.3.5	二维字符数组.....	205
	上机实习六.....	206
	本章小结.....	209
	习题六.....	210
第七章	指针.....	213
7.1	指针的概念.....	213
7.1.1	内存的访问方式.....	213
7.1.2	指针与指针变量.....	214
7.2	变量的指针.....	214
7.2.1	指针变量的定义.....	214
7.2.2	指针变量的引用.....	215
7.2.3	指向指针的指针.....	217

7.2.4 指针变量作为函数参数	218
7.3 指针与数组	220
7.3.1 数组的指针表示	220
7.3.2 数组名做函数参数	221
7.3.3 字符串指针变量	225
7.3.4 指针与二维数组	228
上机实习七	232
本章小结	233
习题七	233
第八章 结构体、共用体与位运算	238
8.1 结构体简介	238
8.1.1 结构体类型的定义	238
8.1.2 结构体变量的定义	240
8.1.3 结构体变量的引用	242
8.2 共用体简介	244
8.2.1 共用体类型的定义	244
8.2.2 共用体变量的定义	244
8.2.3 共用体变量的访问	245
8.3 位运算简介	246
8.3.1 位与字节	246
8.3.2 数的编码	247
8.3.3 位运算	247
上机实习八	251
上机实习 8.1 结构体变量的基本用法	251
上机实习 8.2 共用体变量的基本用法	252
本章小结	253
习题八	254
第九章 文件	256
9.1 C 文件概述	256
9.1.1 文件的相关概念	256
9.1.2 缓冲文件系统与非缓冲文件系统	257
9.2 文件的打开与关闭	258
9.2.1 文件指针	258
9.2.2 打开文件	258
9.2.3 关闭文件	261
9.3 文件的读写	261
9.3.1 读写一个字符	261

9.3.2 读写一个字符串	264
9.3.3 格式化输入/输出	266
9.3.4 数据块读写函数	267
9.4 文件定位和出错检验	269
9.4.1 文件定位	269
9.4.2 出错的检验	271
上机实习九	271
本章小结	272
习题九	272
附录一 ASCII 字符编码一览表	276
附录二 C 语言中的关键字	277
附录三 Turbo C 常用库函数	278

第一章 C 语言基础

【学习目标】

- (1) 掌握 Turbo C 集成环境的一般操作方法。
- (2) 掌握 C 程序的基本操作方法。
- (3) 理解创建 C 程序的一般步骤。
- (4) 理解 C 程序的基本规则。
- (5) 掌握 include 命令的使用方法。
- (6) 掌握调用库函数的方法。
- (7) 了解程序设计语言的发展。

C 语言是一种优秀的程序设计语言，它简单易学，功能强大，既可以用于编写操作系统软件，又可以用于编写应用软件。本章首先介绍 C 语言的编程环境和基本操作方法，然后介绍创建、修改、运行 C 语言程序的一般方法，为今后更好地使用 C 语言打好基础。

1.1 程序设计语言概述

在世界向信息化社会发展的今天，计算机技术正广泛应用于社会生活各个领域，人类的工作方式和生活方式正迅速改变。人们使用计算机管理大量的数据，处理繁杂的办公事务；使用计算机进行方便、快捷的通信服务；使用计算机完成复杂的科学计算，加快科学研究的进度；使用计算机提供新的娱乐方式，改善生活的质量；……这些在计算机上施展才能的操作系统和应用软件，都是程序员使用程序设计语言编制的程序。

1.1.1 程序设计语言简介

自从计算机发明以来，程序设计语言已经经历了机器语言、汇编语言、高级语言等几个主要发展阶段。

1. 机器语言

机器语言是人们最早使用的程序设计语言。因为计算机硬件只能识别和处理 0 与 1 这两个代码，所以机器语言只使用 0 和 1 这两个代码组成计算机的操作指令。用机器语言编写的程序能够被计算机直接理解和执行，程序的执行效率非常高，这是机器语言的最大优点。但机器语言与人们习惯使用的自然语言相差太大，用它来编写程序很困难。例如，加法运算使用二进制代码“10110110”表示，减法运算使用“10110101”表示。并且，硬件设备不同的计算机，它的机器语言也有差别，用机器语言为某一类型计算机编写的程序通常不能直接应用于其他类型的计算机上。

2. 汇编语言

由于用机器语言编写程序难度很大，人们又设计出了汇编语言。汇编语言是面向机器的语言，它可以直接对计算机的硬件进行操作，人们称这种语言为低级语言。

汇编语言使用一些符号来代表机器语言中的二进制代码，它比机器语言简洁易记。例如，汇编语言使用“ADD”表示加法运算，这比使用二进制代码“10110110”表示加法运算容易记忆和理解。汇编语言和机器语言一样，对不同的计算机硬件设备，需要使用不同的汇编语言指令，因此汇编语言程序也不利于在不同计算机系统之间移植。并且，汇编语言与人们习惯使用的自然语言还有较大差距，用汇编语言编写程序仍然很困难。

3. 高级语言

随着计算机技术的发展，人们又设计了高级语言。高级语言在形式上非常接近于人们习惯使用的自然语言，例如直接用“+”号表示加法运算，这比汇编语言又更容易理解和记忆。由于高级语言不直接对计算机的硬件进行操作，用高级语言编写的程序可以适用于不同硬件设备的计算机，这给人们带来了极大的便利。自从 20 世纪 50 年代末高级语言问世以来，人们已经设计出了上百种高级语言，如 C 语言、COBOL 语言、PASCAL 语言、C 语言等。在此基础上，人们又设计出了 Visual Basic 语言、Visual C 语言等面向对象的程序设计语言。

4. 编译软件

前面已经提到，计算机硬件只能识别和处理 0 与 1 这两个代码，操作计算机硬件的所有指令都由 0 和 1 这两个代码组成。而人们使用高级语言编写的程序（称为源程序）不使用二进制数表示操作指令，计算机怎么才能识别和运行这些程序呢？

想一想，如果一个不懂英语的中国人和一个不懂汉语的英国人要进行交谈，他们就需要一个翻译。翻译把中国人说的汉语翻译成英语，把英国人说的英语翻译成汉语，在中国人和英国人之间架起一座语言交流的桥梁。类似地，在高级语言编写的源程序和计算机之间也有一个翻译——编译软件。编译软件将高级语言编写的源程序翻译成计算机能识别的二进制操作指令，它在高级语言源程序与计算机之间架起交流的桥梁。通常，不同的高级语言有不同的编译软件。

1.1.2 C 语言概述

C 语言是一种结构化的高级语言，它简洁、紧凑，使用方便、灵活。用 C 语言编写的程序执行效率高，可移植性好，基本上不进行修改就能用于各种型号的计算机和各种操作系统。并且，C 语言还能直接对计算机硬件进行操作。因此，C 语言有着广泛的应用领域，不仅用来编写操作系统软件，也用来编写应用软件。早期著名的 UNIX 操作系统就是用 C 语言编写的，FoxPro 数据库管理系统也是用 C 语言编写的，Internet 上流行的大部分电子商务软件也是用 C 语言编写的。

C 语言问世以来，经过多次改进，已有多种版本，如 Microsoft C、Turbo C、Quick C、C++、Visual C 等。它们受到越来越多程序设计人员的青睐，广泛应用于程序设计领域。其

中, Turbo C 是一个集程序编辑、编译、连接、调试为一体的 C 语言程序开发软件, 它具有速度快、效率高、功能强、使用方便等优点, 是广为流行的 C 语言编译系统。我们可以在 Turbo C 的环境中直接编辑 C 语言源程序, 直接对 C 语言源程序进行编译、连接、调试、运行等工作, 生成可执行文件。

本书将以 Turbo C 2.0 版本为蓝本, 介绍 C 语言的基础知识。只要认真地学习本书介绍的内容, 认真地上机实践, 将很快学会使用 C 语言编制程序, 并逐渐领悟到 C 语言的精妙之处。虽然在短时间内很难达到编写 UNIX 操作系统和 FoxPro 数据库管理系统的水平, 但是可以很快地学会用 C 语言编写解决实际问题的小程序。随着知识的积累, 使用 C 语言编写一个小型应用程序也将会是一件容易做到的事。

1.2 Turbo C 的基本操作

使用 Turbo C 可以方便地创建 C 程序。只要认真完成例 1-1 中的操作步骤, 就能创建一个 C 程序。

【例 1-1】创建 C 程序的演示。

请完成如下操作步骤:

第 1 步: 准备工作。

① 启动 DOS 操作系统。

② 在 C 盘上新建一个文件夹 ST, 该文件夹用于存放学习本书创建的文件, 并执行 DOS 命令: `CD C:\ST`。

③ 启动中文操作系统。

第 2 步: 启动 Turbo C 系统。

① 执行 DOS 命令: `C:\TC\TC`。启动 Turbo C 成功后, 屏幕上显示 Turbo C 的主窗口和如图 1-1 所示的版本号和版权信息。

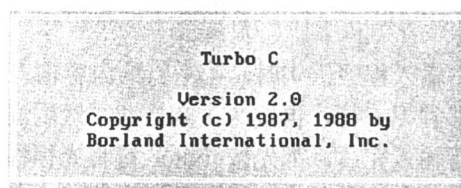


图 1-1 Turbo C 的版本号和版权信息

② 按任一键关闭版本号和版权信息后, Turbo C 的集成环境如图 1-2 所示。屏幕的第一行是菜单栏, 菜单栏下面是编辑窗口, 编辑窗口下面是信息窗口, 信息窗口下面的状态栏显示着 F1、F5、F6、F7、F8、F9、F10 功能键的说明和 Caps Lock 键与 Num Lock 键的状态。

当前, 编辑窗口中显示的“Line 1”和“Col 1”表示光标位于 1 行 1 列, 随着编辑程序光标的移动, 行列的数值会自动改变以反映光标的位置。“Insert”表示处于插入状态, 按 Insert 键可以在插入状态和改写状态之间切换。“NONAME.C”是系统默认的文件名, 当执行保存文件的操作时, 该文件名将被我们指定的文件名取代。

第 3 步: 新建源程序。

① 先按 F10 键激活菜单, 光条出现在“File”菜单项上, 再按 Enter 键打开如图 1-3 所示的“File”菜单。

② 先按上、下方向键把光条移到“New”命令上, 再按 Enter 键选择该命令, 新建一